Aus dem Kgl. pathologisch-anatomischen Institut zu
Königsberg i. Pr.

Ueber die Herkunft der Granulosazellen der Graaf'schen Follikel beim Hund und Menschen.

Inaugural-Dissertation

der

medizinischen Fakultät zu Königsberg i. Pr.

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

vorgelegt von

Hermann Lautsch,
Arzt,
z. Z. Assistenzarzt in der chirurgischen Privatklinik des
Herrn Prof. Dr. Samter.

Promotion Sonnabend den 18. Oktober 1902, Vormittags 10 Uhr.

Königsberg i. Pr.
Buch- und Steindruckerei von Otto Kümmel.
1902.

Gedruckt mit Genehmigung
der medizinischen Fakultät der Universität
zu Königsberg i. Pr.
Referent: Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Neumann.

Die Bildung der Graaf'schen Follikel, insbesondere die Herkunft des Follikelepithels ist Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gewesen, ohne dass jedoch bis heute diese Frage, beim Menschen wenigstens, ganz aufgeklärt worden ist. Die vorliegende kleine Arbeit ist nun ein Versuch, die Resultate der neueren Forschung über diesen Gegenstand an eigenen Präparaten vom Ovarium des Hundes und des Menschen zu prüfen.

Waldeyer und mit ihm die meisten Autoren leiten die Eizellen wie die Follikelepithelien direkt vom Keimepithel ab. Ausführlichere Begründung giebt er in seiner Arbeit: „Eierstock und Ei" vom Jahre 1870. Aber auch bis in die neueste Zeit vertritt er diesen Standpunkt in dem „Lehrbuch der topographisch-chirurgischen Anatomie" von Joessel und Waldeyer [2]), wo er sagt:

„Die Follikel, sowie die Eier entstehen, erstere wenigstens in ihren **epithelialen Bestandteilen,** aus dem Eierstocksepithel, welches daher Keimepithel genannt wird. Dieses Epithel gerät nämlich durch einen eigentümlichen Wucherungs- und Durchwachsungsprozess, an welchem es selbst und das Stroma ovarii beteiligt sind, in Form von Schläuchen („Pflüger'schen Schläuchen") oder mehr rundlichen Ballen zum Teil in die Tiefe des

Eierstocksstroma hinein. Von den in die Tiefe versenkten Epithelzellen wandelt sich ein Teil zu Urgeschlechtszellen — hier Ureiern — um, während ein anderer Teil um jedes Urei herum in Form gewöhnlicher Epithelzellen erhalten bleibt. Gleichzeitig setzt sich der Durchwachsungsprozess mit dem Stroma fort, wodurch schliesslich die einzelnen Ureier mit dem zugehörigen Epithelbelage, dessen Zellen anfangs stark abgeplattet erscheinen, von einander isoliert werden." „Dies alles vollzieht sich während der Foetalperiode."

Durch Wucherung des anfangs einschichtigen Epithelbelages entsteht dann das Epithel der Graaf'schen Follikel.

Dieser Ansicht Waldeyers steht, wenn man von Harz[3]) absieht, dessen Ansicht, die Follikelepithelien seien Produkt der Eizelle selbst, keinen Anklang gefunden hat, diejenige v. Köllikers[4]) gegenüber, der nur die Eizellen aus dem Keimepithel entstehen lässt. Auch er beschreibt (Entwicklungsgesch. 2. Aufl. p. 966 ff.) in der Rindensubstanz des embyonalen Eierstockes Ballen von Zellen, die im Stroma ovarii eingelagert sind, bestehend „aus einer oberflächlichen Lage kleiner, epitheliumartiger Zellen, den Verläufern der Membrana granulosa der Graaf'schen Follikel, und einer innern zusammenhängenden Masse etwas grösserer Zellen, den Eiern." Durch Wucherung des Bindegewebes einerseits und des Epithelbelages andrerseits werden diese Ballen, in den tiefsten Teilen beginnend, in kleinere Abschnittte zerlegt, die schliesslich aus je einer Zelle und einem Epithelbelage bestehen.

Soweit also stimmen die Ansichten beider Autoren im Wesentlichen überein. Für die Herkunft der kleinen Epithelzellen aber nimmt v. Kölliker eine andere Bildungsstätte an, nämlich Zellstränge, die von den Schläuchen des Nebeneierstockes ausgehen. Es finden sich im Ovarium 1—2 Tage alter Hündinnen Haufen von Ureiern im Stroma ohne andere Bestandteile, im Innern Zellstränge ohne Lumen, die sich verzweigend gegen die Rinde verlaufen und aus rundlichen Zellen bestehen. Diese „Markstränge" zeigen hier und da Zusammenhang mit mit Lumen versehenen Kanälen mit cylindrischen Epithelien, Resten des Wolff'schen Körpers, dem Nebeneierstock, Epoophoron (Parovarium).

Die Zellen der Markstränge treten in Verbindung mit den Einestern, umhüllen dieselben allmählich, indem sie zwischen die Eier treten.

Auch Waldeyer hat solche epitheliale Markstränge im Hundeovarium gesehen und beschrieben, doch schreibt er ihnen keinerlei Bedeutung für die Bildung der Graaf'schen Follikel zu. Ihr Schicksal ist seiner Ansicht nach ihre Verödung zum Nebeneierstock.

Was von Kölliker für den Hund schon damals (im Jahre 1879) bewiesen hat, hat er neuerdings [5]) für Katze und Mensch bestätigen können:

„Bei der Katze gehen von den Schläuchen des Epoophoron zahlreiche Zellenstränge aus, die an der Grenze zwischen Marksubstanz und der die Ureierballen enthaltenden Rinde des Ovariums durch den ganzen Eierstock sich verzweigen und allerwärts, indem sie die tiefsten Eizellen umwachsen, die ersten Anlagen der

Graaf'schen Follikel erzeugen. In ganz derselben Weise gehen auch beim Menschen vom Epoophoron, dessen hohle Schläuche bei Embryonen und Mädchen der ersten Jahre sehr deutlich sind, solide Markstränge aus, die in die auch hier vorkommenden Ureierballen hineinwuchern und die Eier umhüllen, nur sind die Vorgänge weniger leicht nachzuweisen, weil die Markstränge weniger zahlreich sind als bei der Katze."

v. Kölliker, wie auch Bühler[6]) (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 58) haben sich jedoch mit Bestimmtheit davon überzeugt, dass auch beim Menschen eine Bildung von Graaf'schen Follikeln von den Marksträngen aus sich findet. Weniger leicht als bei der Katze ist eine Entscheidung darüber möglich, ob auch beim Menschen das Keimepithel bei der Bildung der Graaf'schen Follikel ganz unbeteiligt ist.

In schöner Weise hat Bühler die Markstränge v. Köllikers am Ovarium des Fuchses gesehen. Dieselben gehen aus von einem Gebilde, das Bühler „Grundstrang" nennt und als Rest des Wollf'schen Ganges ansieht. Häufig gehen die Markstränge über in Ausläufer der Epithelkanäle des Grundstranges, welcher andrerseits Zusammenhang mit den Schläuchen des Epoophoron zeigte. In Ovarium eines 9 monatlichen menschlichen Embryos findet Bühler auch Markstränge, doch in weit geringerer Anzahl wie beim Fuchse; dieselben dringen in die Eiballen ein. Er kommt zu dem Resultat: „Ein Teil zum mindesten der unveränderten Epithelzellen in den innern Eiballen des Eierstockes muss unbedingt auf die Markstränge zurückgeführt werden. Die Epithel-

zellen der Eiballen indessen auf ihren Ursprung vom Keimepithel und Markstrang hin zu klassificieren, ist mir nicht gelungen, da ich einen Unterschied der einzelnen Epithelzellen der Eiballen unter einander ebenso wenig finden kann, wie zwischen ihnen und den Keimepithel- oder Markstrangzellen.“ Auch einen Grundstrang findet B. im menschlichen Ovarium in ganz ähnlicher Weise wie beim Fuchs.

Es wird also unsere Aufgabe sein, zu prüfen, ob Markstränge in die Eiballen eindringen und so allmählich aus ihnen und Eizellen die Graaf'schen Follikel hervorgehen, ob ferner Keimepithelzellen dabei beteiligt oder ganz unbeteiligt sind.

Meine Untersuchungen haben sich auf Hund und Menschen beschränkt. Das eine Ovarium einer cr. 4 Tage alten Hündin wurde in Flemming'scher Lösung lebenswarm fixiert, in Alkohol gehärtet, die Schnitte nach Paraffineinbettung mit Saffranin gefärbt, das andere in Alkohol fixierte Ovarium nach Durchfärbung mit Boraxkarmin in Serien zerlegt.

Auf Schnitten, senkrecht zur Längsachse finden wir das Keimepithel bestehend aus kubischen Zellen, in denen sich spärlich Mitosen finden, dann aber nur von radiären, d. h. senkrecht zur Oberfläche verlaufenden Kernteilungen. Oefters sieht man grosse Zellen in das Keimepithel eingelagert, immer jedoch noch bedeckt von einer oder mehreren meistens abgeflachten Epithelzellen. Das sind durch tangentiale Teilung von Keimepithelzellen entstandene Ureier, die dann in die Tiefe rücken und durch Vereinigung mit andern die Ureierballen bilden.

Ausser dieser Bildung von Ureiern findet eine solche auch aus den sogenannten Pflüger schen Schläuchen statt, soliden Epithelwucherungen in das Stroma ovarii, deren tiefste Zellen bereits Umwandlung in Ureier zeigen, d. h. in grosse Zellen mit bläschenförmigen Kern (s. Figur 1). Die auf die eine oder andere Art in das Stroma ovarii gelangten Zellen bilden die Rindenschicht, sie liegen gruppiert in bald mehr rundlichen, bald ovalen oder strangähnlichen Ballen, den Ureierballen (Einestern, Eischläuchen), welche aus grossen Zellen mit rundem bläschenförmigen Kerne und spärlichen kleinen mit ovalem Kerne bestehen; die grossen Zellen sind die Ureier, die kleinen die mit in die Tiefe gerückten Keimepithelzellen.

Die Keimepithelzellen scheinen sich nun allmählich auch in Ureier umzuwandeln, denn man findet in den tiefer gelegenen Teilen der Eiballen keine oder keine nennenswerte Menge von Keimepithelzellen mehr, wie auch v. Kölliker[5]) beobachtet hat. Zugleich teilen sich die Ureier sehr lebhaft, was man aus den zahlreichen Teilungsfiguren ihrer Kerne sieht.

Die Markschicht des Ovariums nimmt ungefähr den zentralen Teil des im Ganzen cylindrischen Organes ein und geht direkt in das Mesovarium über, das in der ganzen Länge des Eierstockes inseriert und dessen platte Peritonealzellen am Hilus übergehen in die kubischen Keimepithelzellen. Im Hilus treten zahlreiche Gefässe und hier und da erkennbare Nerven ein; ausser ihnen aber noch andere Elemente epithelialer Natur, nämlich Zellstränge, die unter einander teilweise zusammenhängend, vielfach geschlängelt nach der Rinde zu verlaufen. Da-

durch bekommt die Markschicht infolge der zahlreichen gefärbten Kerne ein dunkleres Aussehen und hebt sich deutlich gegen die Rinde ab, in der die Ureier mit ihren blassen Kernen liegen. Diese Zellstränge sind offenbar die v. Kölliker'schen Markstränge; sie sind scharf gegen das sie umgebende Bindegewebe abgesetzt und bestehen aus kleinen epithelialen Zellen mit undeutlichen Zellgrenzen und etwas ovalem Kern. An der Grenze zwischen Rinden- und Markschicht sieht man öfters Markstränge in die Rinde vordringen, andrerseits abgeschnürte Eiballen in die Markschicht rücken, die Grenze zwischen beiden Schichten verwischend. Hier und da zeigen nun die Markstränge Zusammenhang mit Kanälen, die ein Lumen besitzen und mit einem einschichtigen Cylinderepithel ausgekleidet sind. An dem lateralen d. h. dem dem Corpus uteri abgewandten Teile des Ovariums liegen diese Kanäle im Mesovarium; verfolgt man aber Serienschnitte nach dem medialen Teile zu, so sieht man die Kanäle in den Hilus hinein sich fortsetzen bis in die Mitte der Markschicht. Schon im Hilus verzweigen sie sich sehr reichlich und bilden dann im Mark ein Convolut von hohlen Schläuchen, die hin und wieder in solide Epithelstränge von dem Aussehen der Markstränge übergehen, deren Zellen auch denen der Kanäle durchaus ähnlich sind, so dass man die Markstränge als eine direkte Fortsetzung der erwähnten Epithelschläuche ansehen muss. Ueber die Herkunft dieser Epithelkanäle kann wohl kein Zweifel bestehen, es sind Reste des Wollf'schen Körpers, das Waldeyer'sche Epoophoron der Nebeneierstock.

Es ist nun die Frage zu beantworten, wo die Markstränge bleiben, die wir, wie schon erwähnt, hier und da bis in die Rindenschicht vordringen sahen. Die Antwort lautet: Sie treten in zweifellose direkte Verbindung mit den Ureierballen; ihre Zellen dringen zwischen die Ureier ein und sind dann nicht mehr von noch etwa vorhandenen Keimepithelzellen zu unterscheiden. Solche Verbindungen sind öfters in den Präparaten zu sehen und in Fig. 3 ist eine solche Stelle gezeichnet.

Gleichzeitig mit diesen Vorgängen geht nun ein Wucherungsprozess des Bindegewebes, das in die Ureierballen hineinwächst und so allmählich Gruppen von Eizellen, und infolge Durchwachsung dieser einzelne Ureier abschnürt. An diesem Abschnürungsprozess nehmen auch die in die Eiballen gewucherten Markstrangzellen teil, die als Epithelschicht die abgeschnürte Ureiergruppe umgeben. Fig. 4 stellt ein Stadium der beginnenden Abschnürung dar. Die kleinen Zellen sind offenbar bereits eingewucherte Markstrangzellen, deren Einmündungsstelle nur nicht in den Schnitt gefallen ist; denn ohne Hinzukommen von Markstrangzellen sehen wir sonst nirgends so reichliche kleine Zellen in tieferen Teilen der Eiballen.

Durch Wiederholung des Durchwachsungsprozesses entsteht schliesslich eine von einer Epithelschicht bekleidete, frei im Stroma liegende Eizelle, ein Primärfollikel. Das Epithel beginnt nun zu wuchern, und so beginnt sich ein Graaf'scher Follikel zu bilden, der bis jetzt nur aus einer Eizelle und einer Anzahl unregelmässig um dieselbe gruppierter Epithelzellen besteht.

Weiter vorgeschrittene Stadien der Follikelbildung habe ich nicht beobachtet. Doch ist nun die weitere Entwickelung wohl die gewöhnliche: Die Follikelepithelzellen vermehren sich weiter, im Innern entsteht ein Hohlraum dadurch, dass sich daselbst Flüssigkeit ansammelt, das Bindegewebe ordnet sich kreisförmig zur Theka folliculi und der Graaf'sche Follikel ist fertig.

Es scheint jedoch auch vorzukommen, dass Ureier abgeschnürt werden, ohne dass der betreffende Eiballen aus den Marksträngen Epithelzellen erhalten hat. Man findet solche Ureiergruppen ohne epitheliale Bekleidung hin und wieder (s. Fig. 2). Aber auch diese erhalten eine epitheliale Hülle dadurch, dass sie in einen Markstrang aufgenommen werden. In Fig. 5 haben wir einen solchen Markstrang, der in seinem Innern eine Anzahl Ureier enthält. Hier ist also ein Ureierballen in einen Markstrang aufgenommen, während dort die Markstränge in die Eiballen wucherten; zwar kein principieller Unterschied, wohl aber ein evidenter Beweis, dass die Markstränge innige Beziehung zur Follikelbildung haben, ja dass sie allein die epithelialen Bestandteile der Graafschen Follikel bilden.

Wir haben also bewiesen, dass die Entwicklung der Graaf'schen Follikel von zwei Bildungsstellen ausgeht, und zwar stammen die Eizellen aus dem Keimepithel, entweder direkt durch Teilung von Keimepithelzellen oder indirekt durch Umwandlung der Zellen der Pflüger'schen Schläuche in Ureier, die Zellen der Membrana granulosa aber aus dem Epithel der Markstränge und daher durch dieselben aus dem Parovarium.

Epithelstränge in der Markschicht finden sich auch im Ovarium des Menschen, wenn gleich bei weitem nicht so reichlich wie beim Hunde. v. Kölliker wie Bühler nehmen, wie oben bereits erwähnt, an, dass diese Markstränge auch beim Menschen bei der Bildung der Membrana granulosa der Graaf'schen Follikel wesentlich beteiligt sind. Beide können jedoch eine gleichzeitige Beteiligung des Keimepithels nicht ausschliessen; v. Kölliker[5]) erklärt es sogar nicht für unmöglich, dass die Membrana granulosa beim Menschen und gewissen anderen Geschöpfen von 2 Bildungsstellen aus sich entwickelt, da ja das Keimepithel sowohl wie das der Urniere in letzter Linie auf das Peritonealepithel zurückzuführen.

Ich habe die Ovarien eines 6 monatlichen Embryos, eines nicht ausgetragenen Kindes (cr. 9 Monat) und zweier Neugeborenen untersucht. Das erste und eines der beiden letzten wurden in Flemming'scher Lösung fixirt, die Schnitte mit Saffranin gefärbt, die Andern beiden in 10%tiger Formollösung, resp. in Formol Müller'scher Flüssigkeit zu gleichen Teilen fixirt, die Schnitte gefärbt mit Glycerin-alaun-haematein (nach Rawitz.) Als Einbettungsmaterial diente Celloidin.

Im Ovarium eines 6 monatlichen Embryos sind schon makroskopisch 2 Schichten erkennbar: die den grössten Teil des Schnittes einnehmende Rindenschicht und die Markschicht, welche am Hilus direkt in das Mesovarium übergeht. Das flache Peritonealepithel des Mesovarium macht auf dem Ovarium, dessen Durchschnittsfigur ungefähr dem Pique der Spielkarten zu

vergleichen ist, dem kubischen Keimepithel Platz. Hier und da finden sich in demselben grosse Zellen, die immer noch von abgeflachten Epithelzellen überdeckt sind (Fig. 6). Also giebt es auch beim Menschen eine Bildung von Ureiern durch tangentiale Teilung von Keimepithelzellen. Ausser dieser Entstehungsweise werden Ureier auch ganz ähnlich wie beim Hunde aus den Pflüger'schen Schläuchen gebildet, die ich im Gegensatz zu Bühler, der angiebt, nie Epitheleinsenkungen nach Art der Pflüger'schen Schläuche gesehen zu haben, öfters beobachten konnte. Fig. 6 zeigt eine solche Epitheleinsenkung, allerdings nicht bei dem 6monatlichen Embryo, sondern von dem Foetus aus dem 9ten Monat, wo diese Verhältnisse recht gut in den Längswülsten zu beiden Seiten des Mesovariums zu studieren sind, da hier offenbar die Stellen des stärksten Wachstums sind.

Ein Teil der Zellen der Pflüger'schen Schläuche wandelt sich zu Ureiern um, indem sie an Grösse beträchtlich zu nehmen und ihr Kern allmählich ein bläschenförmiges Aussehen erhält.

Deutliche Eiballen, wie beim Hunde, sind beim Menschen nicht zu erkennen, da die bindegewebigen Septa, die sie trennen, nur ganze feine Züge sind. Man kann in der Rindenschicht 2 Zonen unterscheiden:

1. eine periphere, aus Zellen bestehend, welche sich durch ihre grossen bläschenförmigen Kerne als Ureier dokumentieren,
2. eine centrale, in welcher sich schon eine Sonderung vollzogen hat in der Weise, dass zahlreiche, sehr grosse Ureier schon eine epitheliale Hülle erhalten.

haben, also eine Zone, welche Primärfollikel enthält.

Ausser den Ureiern und den Primärfollikeln sind in der ganzen Rinde zahlreiche kleine Keimepithelzellen vorhanden. Es liegt nun wohl am nächsten, die Epithelhülle von den Keimepithelien abzuleiten, die zum mindesten wesentlich bei Bildung derselben beteiligt sind. Doch scheinen nicht alle Ureier einen Belag von Keimepithelzellen zu bekommen. Es finden sich nämlich auch Gruppen von Ureiern ohne epitheliale Hülle in der Markschicht.

Die Markschicht besteht aus Bindegewebe und enthält zahlreiche Gefässe, die vom Hilus her eintreten und hier sich verzweigend in die Rinde dringen. Neben den Gefässen, ziehen gleichfalls vom Hilus kommend und sich zuerst in ihrem Verlaufe an die Gefässe haltend Epithelstränge durch die Markschicht, die man leicht als die v. Köllik'er'schen Markstränge erkennt. Jedoch sind sie an Zahl und Grösse nicht im Entferntesten denen im Hundeovarium zu vergleichen; denn während sie hier auf jedem Schnitte durch das ganze Organ hindurch als breite Stränge einen Hauptteil der Markschicht ausmachten, finden sie sich beim Menschen nur sehr spärlich in Gestalt von schmalen Zügen, in deren Breitendurchmesser 2—3 Zellen liegen. Charakteristisch ist ihr ovaler Kern und die ziemlich scharfe Abgrenzung gegen das Bindegewebe, eine Abgrenzung der Zellen gegen einander dagegen ist nirgends erkennbar.

Woher kommen nun diese Stränge und wohin ziehen sie?

Sie nehmen ihren Ursprung von einem Gebilde im

Hilus ovarii, das Bühler als Grundstrang bezeichnet und das er für den Rest des Wolff'schen Ganges zu halten geneigt ist.

In einem derben Bindewebe liegen ein oder mehrere Kanäle mit offenen Lumina und ausgekleidet mit einer einfachen Epithelschicht; sie sind durch das ganze Ovarium hindurch zu erkennen, am uterinen Ende grösser und deutlicher als am abdominalen.

v. Franqué [7]) hält den Grundstrang nicht für den Rest des Wolff'schen Ganges, sondern nur für ein stark entwickeltes Nebenkanälchen der Urniere.

Der Grundstrang zeigt nun hier und da Zusammenhang mit den Marksträngen, welche als direkte Fortsetzung des Epithels der Grundstrangkanäle erscheinen; jedoch ist der Zusammenhang zwischen beiden Gebilden nur an einer beschränkten Stelle, ungefähr in der Mitte des Ovariums, näher dem abdominalen Teil, zu konstatieren.

In derselben Gegend, wo von dem Grundstrang aus die Markstränge in den Eierstock hineingehen, lassen sich auch Verbindungen auffinden in Gestalt von schmalen, undeutlich gegen das Bindegewebe abgegrenzten Zellzügen, welche von dem Grundstrang nach dem im Mesosalpiax gelegenen Parovarium ziehen und zwar nicht bis ans Parovarium direkt, sondern an von da ausgegangene Parovarialschläuche, die hier bis ins Mesovarium eindringen.

Die Markstränge treten in Verbindung mit Ureiergruppen, die, wie bereits erwähnt, hin und wieder in der Markschicht des Ovariums gefunden werden. (Fg. 7).

In anderen Fällen sehen wir Ureier in Marksträngen liegen. (Fig. 8.)

Bis in die Rinde hinein habe ich die Markstränge nicht verfolgen können. Diese Beobachtungen verhalten sich auffallend analog denen im Hundeovarium. Jedoch berechtigen sie zu keinen weiteren Schlüssen, als dass bei der Bildung von Graaf'schen Follikeln epitheliale Zellzüge, die durch Vermittlung des Grundstranges mit dem Parovarium zusammenhängen, zweifellos beteiligt sind und zwar teils allein, wie in Fig. 8, teils zusammen mit Keimepithelzellen, wie in Fig. 7, doch scheint es auch vorzukommen, dass die Eizellen eine epitheliale Hülle von Keimepithelzellen ohne Beteiligung der Zellstränge erhalten, wenn man nicht annehmen will, dass auch die Primärfollikel noch mit Marksträngen in Verbindung treten, was ich nicht mit Sicherheit beobachtet habe.

In dem Ovarium eines 9 monatlichen Foetus ist die Eibildung fast abgelaufen, und die Rinde besteht fast nur noch aus Primärfollikeln, die im centralen Teile an der Grenze zwischen Rinden- und Markschicht hier und da schon einen mehrschichtigen Epithelbelag haben. Am längsten scheint der Eibildungsprozess in den beiden Längswülsten zu beiden Seiten des Mesovariums zu persistieren, hier finden wir noch Ureier im Keimepithel und dicht darunter Pflüger'sche Schläuche (Fig. 6). Mit den Ureiern sind auch Keimepithelzellen in die Tiefe gelangt. Grundstrang und Epoophoron sind auch in diesem Stadium ebenso deutlich zu erkennen wie in den eben beschriebenen. Markstränge lassen sich spärlich auffinden.

In Figur 9 sehen wir einen Markstrang (m) und in seinem Innern eine sehr grosse Eizelle, so dass wir hier fast die Bildung eines Primärfollikels nur aus Eizelle und Markstrangzellen vor uns haben, und also die Beteiligung von Keimepithelzellen bei der Bildung dieses Follikels mit Sicherheit ausschliessen können.

Selbst ein grösserer Follikel, bestehend aus Eizelle und einer dichten Hülle von Epithelzellen, zeigt noch einen Zusammenhang mit einem Markstrang, wobei allerdings bei der Unmöglichkeit, Markstrang- und Keimepithelzellen von einander zu unterscheiden, die Frage offen bleibt, ob es sich hier um ein Urei handelt, das in einen Markstrang aufgenommen wurde, wofür Fig. 8 u. 9 sprechen würden, oder um einen Primärfollikel, der eine Hülle von Keimepithelzellen besass und dann erst in Verbindung mit einem Markstrang trat.

Was endlich die Ovarien der Neugeborenen angeht, so finden sich im Grossen und Ganzen dieselben Verhältnisse wie bei dem Foetus des letzten Monats. Eine weitere Förderung unserer Aufgabe bringen sie nicht, und ich verzichte daher auf eine Beschreibung, die nur schon Bekanntes bringt.

Fassen wir nun noch einmal unsere Resultate zusammen, so konstatieren wir:

1. Die G r a a f'schen Follikel beim Hunde entstehen von 2 Bildungsstellen aus, die Eizellen aus dem Keimepithel, die Membrana granulosa aus den Marksträngen, somit also aus dem Epithel der Parovarialschläuche.

2. Beim Menschen geht das Epithel der Graaf'schen Follikel sicherlich nicht allein aus dem Keimepithel hervor, sondern wir haben eine wesentliche Beteiligung der Markstränge und damit des Grundstranges und des Parovariums nachgewiesen. Inwieweit die Keimepithelzellen dabei beteiligt sind, ist wegen der Unmöglichkeit Markstrangzellen und Keimepithelzellen zu unterscheiden nicht sicher festzustellen. Sehr wahrscheinlich ist es jedoch, dass sich auch Follikel bilden ganz ohne Beteiligung des Keimepithels.

Zum Schluss sei es mir gestattet, auch an dieser Stelle Herrn Geheimrat Prof. Dr. Neumann, meinem hochverehrten Lehrer, für die freundliche Anregung zu dieser Arbeit und das stete warme Interesse für dieselbe meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Erklärung
der beigefügten Abbildungen.

Fig. 1. Ovarium einer 4 Tage alte Hündin. k. Keimepithel, Pf. Pflüger'scher Schlauch.

Fig. 2. Ureierballen aus demselben mit Mitosen und ohne Keimepithelzellen.

Fig. 3. Aus demselben. Ein Markstrang (m) tritt in Verbindung mit einem Ureierballen (u).

Fig. 4. Aus demselben. Ureierballen (u), dessen unterster Teil durch hineinwucherndes Bindegewebe (bei — x) und dazwischen wachsende kleine Zellen zerschnürt zu werden beginnt.

Fig. 5. Ein Markstrang (m) mit Ureiern (u) im Innern aus demselben.

Fig. 6. Aus dem Ovarium eines 9monatlichen Foetus. Pflügerscher Schlauch (Pf.), Eizelle im Keimepithel (u).

Fig. 7. Aus dem Ovarium eines 6monatlichen Embryos. Ein Ureierballen (u) in Verbindung tretend mit einem Markstrang (m).

Fig. 8. Urei in einem Markstrang von einem 6monatlichen Embryo.

Fig. 9. Aus dem Ovarium eines 9monatlichen Foetus. Primärfollikel in Verbindung mit Marksträngen.

Vergr. bei allen Zeichnungen Leitz, Syst. 7 Ocular 1.

Die Abbildungen sind sämtlich nach eigenen Präparaten von mir ohne Zeichenapparat entworfen.

Fig 1.

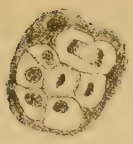

Fig. 2.

Fig 3.

Fig. 4.

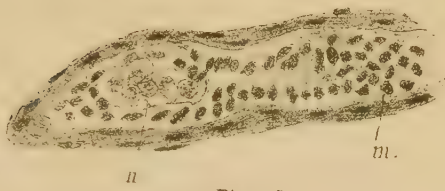

Fig. 5.

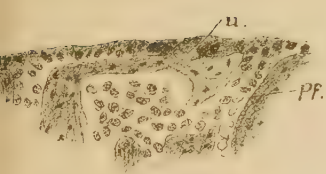

Fig. 6.

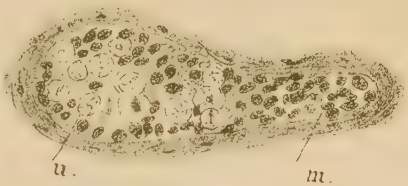

Fig. 7.

Fig. 8

Fig 9.

Litteratur.

1. Waldeyer. Eierstock und Ei. 1870.
2. Waldeyer u. Joessel. Lehrbuch der topogr.-chirurg. Anatomie II. 1899.
3. Harz. Beiträge zur Histologie des Ovariums der Säugetiere. 1883.
4. v. Kölliker. Entwicklungsgesch. II. Aufl. 1879.
5. v. Kölliker. Sitzungsber. d. Phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg 1898 No. 3.
6. Dr. Bühler. Beiträge zur Kenntnis der Eibildung beim Kaninchen und der Markstränge des Eierstocks beim Fuchs und Menschen. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. 58.
7. O. v. Franqué. Ueber Urnierenreste im Ovarium. Sitzungsber. d. Phys.-med. Gesellsch. zu Würzburg 1898 No. 4.

Lebenslauf.

Ich, Hermann Carl Lautsch, evangelischer Confession, wurde am 5. Oktober 1876 als Sohn des verstorbenen Gymnasialprofessors Carl Gotthold Lautsch zu Insterburg in Ostpreussen geboren. Nachdem ich die Vorschule des Kgl. Gymnasiums zu Insterburg durchgemacht hatte, absolvirte ich das Gymnasium ebendaselbst von Ostern 1886 bis Ostern 1896. Ich bezog darauf die Albertus-Universität zu Königsberg, an der ich von Ostern 1896 bis October 1901 inscribiert war, reimmatrikuliert am 25. April 1901.

Die ärztliche Vorprüfung bestand ich am 26. Februar 1898, das medizinische Staatsexamen beendete ich am 21. Februar 1902. Vom 1. Oktober 1898 bis 1. Oktober 1899 war ich Amanuensis im Kgl. pathologisch-anatomischen Institut unter Herrn Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Neumann, vom 7. Mai 1901 bis 1. November 1901 Amanuensis in der chirurg. Privatklinik des Herrn Prof. Dr. Samter. Zur Zeit bin ich Assistenzarzt ebendaselbst.

Bei folgenden Herren Professoren und Dozenten hörte ich Vorlesungen und Kurse:

M. Askanazy, S. Askanazy, Baumgart, Braun, Berthold, Caspary, Doebbelin, v. Eiselsberg, Hermann, Jaffe, Kafemann, Kuhnt, Lange, Liehtheim, Lossen, Luerssen, Mesehede, Neumann, Pfeiffer, Rosinski, Samter, Stetter (†), Stieda, Sehreiber, Winter, Zander.

Allen diesen meinen verehrten Lehrern sage ich hiermit meinen ergebensten Dank.